

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-242473

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月23日

H 04 N 1/40

F-7136-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 疑似中間調画像処理装置

⑯ 特 願 昭61-85186

⑰ 出 願 昭61(1986)4月15日

⑱ 発 明 者 高 島 洋 典 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 岩佐 義幸

明 細 書

1. 発明の名称

疑似中間調画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 網点写真と文字等の線画の混在した画像を適応的に2値化する疑似中間調画像処理装置において、既に2値化された複数の周辺画素における入力画像と2値化出力画像とのレベル差に基づく誤差の加重和をとる手段と、この加重和を用いて注目画像信号を2値化し2値画像信号を出力する手段と、この2値画像信号と前記注目画像信号との誤差を計算する手段と、計算された誤差を前記加重和をとる手段に帰還する手段と、前記2値画像信号の周辺画素を参照して線画部分の整形を行う手段とを備えたことを特徴とする疑似中間調画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は網点写真と文字等の線画の混在した画像を適応的に2値化する疑似中間調画像処理装

置に関する。

(従来技術とその問題点)

連続階調を含んだ画像を疑似的に表現する手段として網点化処理は広く用いられているが、網点写真をファクシミリ等から入力するとモワレが生じる事がある。これは入力画像の網点周期と画像入力装置のサンプル間期が近い、整数倍の関係にある時に顕著に現れる。モワレは入力画像には全く存在しない縞模様が表れるので利用者に当惑を与え、また場合によっては大きな妨害となりうる。このモワレは入出力画像における平均輝度レベルの不一致によるものであり、ジェイ・エム・ホワイ特(J.M.White)によりジャーナル オブ アプライド フォトグラフィック エンジニアリング(Journal Of Applied Photographic Engineering)1980年4月号に発表されたリースント アドバンスィズ イン、スレッショルドイング テクニックス フォー ファクシミリ(Recent Advances In Thresholding Techniques For Facsimile)に記載されている。

この不都合を避けるための一つの方法として、誤差拡散方式 (Error Diffusion) がエム・アール・シュローダー (M.R.Schroeder) によって提唱された ("Images From Computers" IEEE Spectrum, vol. 8, 1969)。これは注目画素の周囲画素を2値化した時の入出力間の誤差を保存しておき、注目画素を2値化する時にその誤差を反映し、入出力画像間の平均輝度レベルを一致させてモワレを軽減しようとするものである。

入出力画像中に文字があると、画像入力装置のサンプル窓がある程度の広がりを持つため文字のエッジ部においては白と黒の中間の値が発生する。これに対して誤差拡散方式を適用すると、中間の値を白画素と黒画素の密度変調で表現するためエッジ部にノッチが現れることになり、文字等の線画部分においては、このノッチがかえって妨害となり画質を悪化させる要因となっていた。

(発明の目的)

本発明の目的は上記不都合を取り除き網点写真を入力してもモワレの発生が少なく、しかも文字

部においてはノッチの発生が少ない2値画像を出力する疑似中間調画像処理装置を提供することにある。

(発明の構成)

本発明は、網点写真と文字等の線画の混在した画像を適応的に2値化する疑似中間調画像処理装置において、既に2値化された複数の周囲画素における入力画像と2値出力画像とのレベル差に基づく誤差の加重和をとる手段と、この加重和を用いて注目画像信号を2値化し2値画像信号を出力する手段と、この2値画像信号と前記注目画像信号との誤差を計算する手段と、計算された誤差を前記加重和をとる手段に帰還する手段と、前記2値画像信号の周辺画素を参照して線画部分の整形を行う手段とを備えたことを特徴とする。

(発明の原理)

本発明においては、網点写真と文字等の線画の混在した画像を2値化することを目的としている。画像の2値化という操作は入力画素のレベルに応じて白または黒を代表するレベルを割り当てる

ことである。モワレの原因はこの時に入出力画像の平均輝度レベルに差が生じることにある。そこで入力画素レベルに応じて白または黒を代表するレベルを割り当てることによって、その画素に対してどれだけの誤差を発生したかを記憶しておき、その画素の周囲の画素を2値化する時にさきの誤差を注目画素レベルに加算して2値化すれば、注目画素の近傍においては入出力画像の平均レベルが一致しモワレは抑圧される。これは誤差拡散方式と呼ばれる方式である。

文字の周辺部においては白または黒の画素が連続することが多く、特に縦及び横の直線部分において発生するノッチが目立った妨害となる。そこで誤差拡散方式によって2値化された画像信号のパターンを見て、直線部分に発生したノッチを削る、あるいは埋める操作を施せば文字部分における画質を改善できる。

(実施例)

以下に図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の疑似中間調画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。この疑似中間調画像処理装置は、既に2値化された複数の周囲画素における入力画像と2値出力画像とのレベル差に基づく誤差の加重和をとる加重和回路11と、得られた加重和を用いて注目画像信号を2値化し2値画像信号を出力するための加算器12、比較器13及びマルチプレクサ15と、2値出力画像信号と注目画像信号との誤差を計算するための減算器16と、計算された誤差を加重和回路11に帰還する誤差格納メモリ17と、2値画像信号の周辺画素を参照して線画部分の整形を行う文字整形回路14とから構成されている。

このような疑似中間調画像処理装置において、画像信号は端子101から入力される。既に2値化された周囲画素において2値化の際に算出された誤差はそれぞれの位置に応じた係数が乗算され、その総和が加重和回路11で計算される。その加重和は加算器12で入力画像信号との和がとられ、次に比較器13で端子103から与えられるスレ

ッショルドと比較され2値画像信号が文字整形回路14とマルチプレクサ15に供給される。文字整形回路14においては注目画素の周囲画素を参照して直線部分における不要な黒画素の突出しを削りあるいはへこみを埋めて文字の整形を行った後、端子102に整形済みの画像信号を出力する。マルチプレクサ15では比較器13の出力に応じて端子104と端子105から与えられる白及び黒の代表レベルを選択する。減算器16は加算器12で計算された入力画像信号と周囲画素における誤差との和と、マルチプレクサ15で選択された白又は黒の代表レベルとの差、即ち注目画素における誤差を算出する。注目画素における誤差は誤差格納メモリ17に格納され、加重和回路11においてそれぞれの位置に応じた係数が乗算され総和がとられる。

第2図は誤差格納メモリ17のブロック図である。減算器16で計算された注目画素における誤差は端子201から供給され、図に示す様に1ラインより2画素少ない遅延素子22Aおよび22

Bと、1画素遅延素子21Aから21Jとからなるメモリによって各々遅延され、端子202から213に出力される。これらの端子に出力される誤差は第5図に示す斜線の注目画素の周囲に端子番号をつけて図示した位置関係になっている。

第3図は加重和回路11のブロック図である。誤差格納メモリ17から出力される周囲画素における誤差は端子202から213を介して入力される。それぞれの位置に対応する係数 s_1 から s_{12} が乗算器31Aから31Lで乗算され、加算器32Aから32Kで総和がとられ端子301に出力される。ここで用いる係数には、たとえば

$$s_1 = 0.10, s_2 = 0.15, s_3 = 0.06$$

$$s_4 = 0.10, s_5 = 0.15, s_6 = 0.10$$

$$s_7 = 0.06, s_8 = 0.03, s_9 = 0.06$$

$$s_{10} = 0.10, s_{11} = 0.06, s_{12} = 0.03$$

などを用いる。

第4図は文字整形回路14のブロック図である。端子401から入力された2値画像信号は1ライン遅延素子41Aから41Dと1画素遅延素子4

2Aから42Tとからなる2値画像格納メモリで第6図に示した斜線の注目画素とその周囲24画素の合計25画素の2値画像信号が取り出され、ROM43(読出し専用メモリ)に入力される。ROM43では文字周辺部における黒画素の不要な突出しを削ったり、あるいはへこみを埋めるなどして文字の整形を行い、端子402から整形済み画像信号を出力する。

この操作の例を第7図に示す。第7図(a)の左側の図では注目画素が不要な突出しとなっているのでこの注目画素を白画素にして同図右側の様な出力画像に変換して出力する。また、第7図(b)の左側では注目画素が周囲の黒画素に比べてへこんでいるので同図右側の様に注目画素を黒に変換して出力する。

(発明の効果)

以上述べた様に、本発明による疑似中間丁画像処理装置は、誤差拡散方式による画像の2値化を行い、その後文字部分に対して整形を行うので、網点写真に対してはモワレが少なく、文字の部分

ではノッチの少ない2値画像信号を出力することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、
第2図は誤差格納メモリのブロック図、
第3図は加重和回路のブロック図、
第4図は文字整形回路のブロック図、
第5図は誤差拡散方式における注目画素と周囲画素との位置関係を示す図、

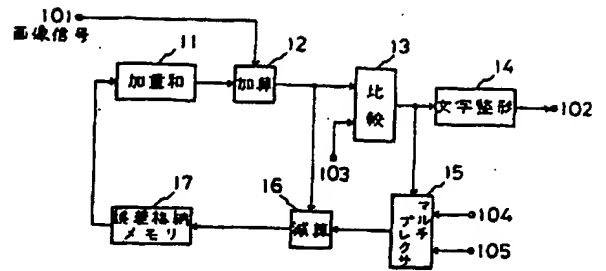
第6図は文字部の整形のための注目画素と周囲画素との位置関係を示す図、

第7図は文字部の整形の例を示す図である。

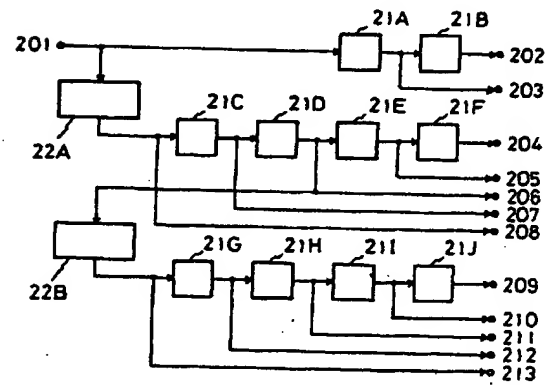
- 11.....加重和回路
- 12.....加算器
- 13.....比較器
- 14.....文字整形回路
- 15.....マルチプレクサ
- 16.....減算器
- 17.....誤差格納メモリ
- 21A~21J.....1画素遅延素子

22A, 22B 1ラインより2画素
少ない遅延素子
31A~31L 乗算器
32A~32K 加算器
41A~41D 1ライン遅延素子
42A~42T 1画素遅延素子

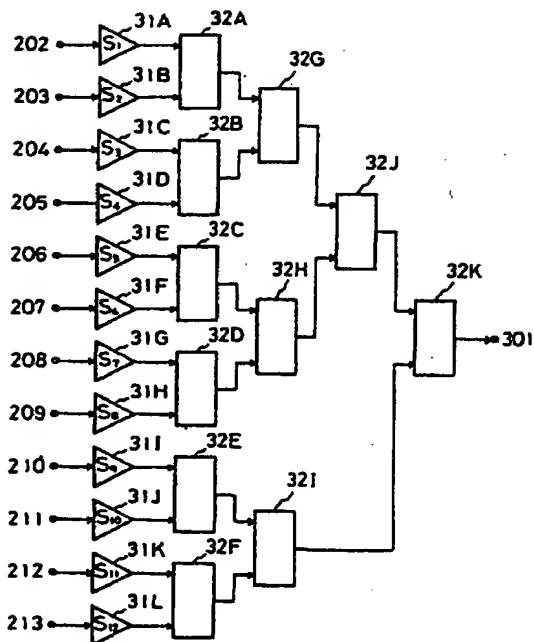
代理人 弁理士 岩佐 義幸



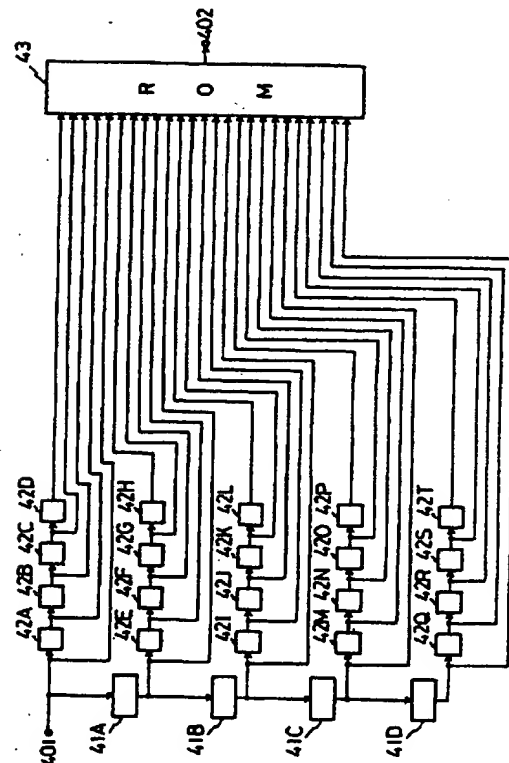
第 1 図



第 2 図



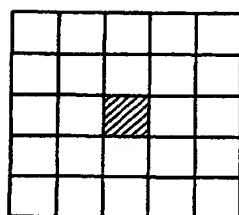
第 3 図



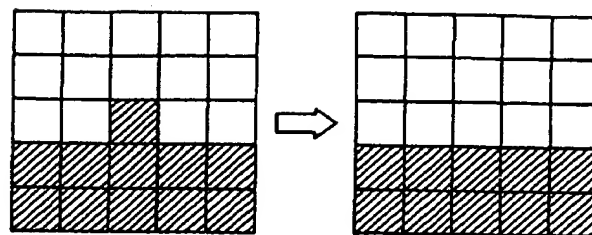
第 4 図

209	210	211	212	213
204	205	206	207	208
202	203			

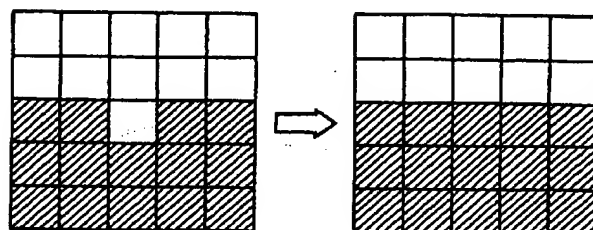
第 5 図



第 6 図



(a)



(b)

第 7 図